

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОНАВЧИХ ПРИВОДІВ ЛАЗЕРНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ РОЗКРОЮ МАТЕРІАЛІВ

Ткачук А. А., Заблоцький В. Ю., Кононенко А. С.  
Луцький національний технічний університет,  
м. Луцьк, вул. Львівська 75, 43018  
<http://lutsk-ntu.com.ua/uk>

Виконавчі приводи лазерних установок для розкрою матеріалів є складовою частиною керуючих інформаційно-вимірювальних систем, тому від їх технічних характеристик багато в чому залежить продуктивність установки. В якості виконавчих приводів переважно використовуються крокові електроприводи (ЕП), які підключаються за схемою з підпорядкованим регулюванням параметрів. Функціональна схема реалізації такого ЕП представлена на рис. 1.

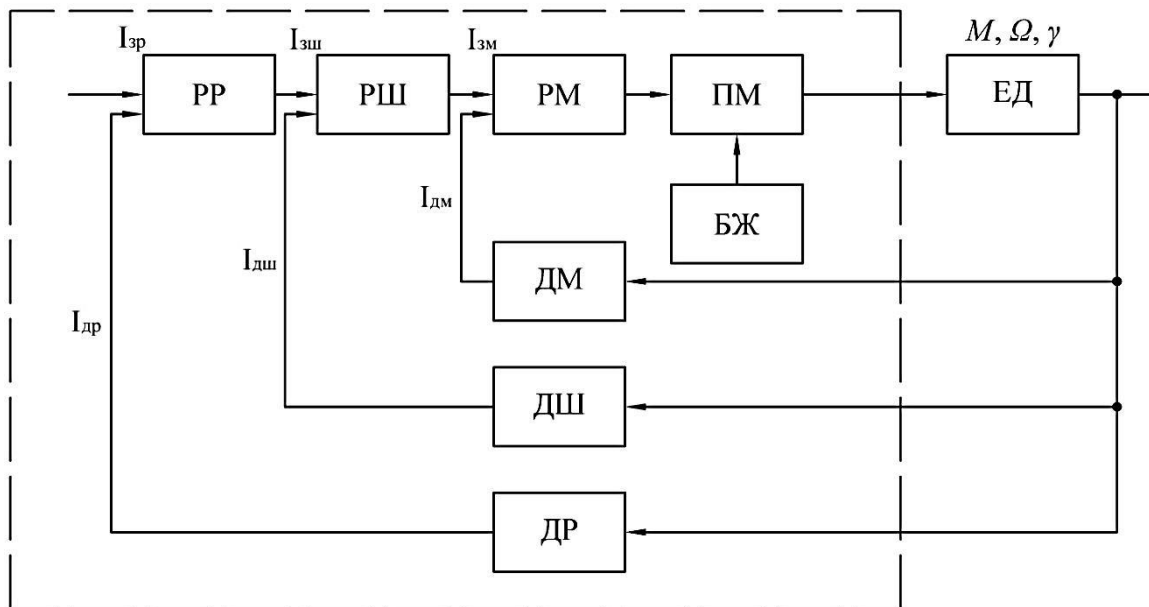


Рисунок 1 – Функціональна схема виконавчого приводу  
інформаційно-вимірювальної системи у складі лазерної установки  
для розкрою матеріалів

На схемі використано наступні позначення:  $I_{zp}$ ,  $I_{zsh}$ ,  $I_{zm}$  – сигнали позиціонування, швидкості та моменту відповідно;  $I_{dr}$ ,  $I_{dsh}$ ,  $I_{dtm}$  – сигнали з давачів розташування, швидкості та моменту відповідно;  $M$ ,  $\Omega$ ,  $\gamma$  – відповідно момент швидкість та розташування виконавчого органу електродвигуна (ЕД); РР, РШ, РМ – регулятори розташування швидкості та моменту відповідно; ДР, ДШ, ДМ – давачі розташування швидкості та моменту відповідно; ПМ – підсилювач моменту; БЖ – блок живлення.

Для дослідження виконавчих приводів інформаційно-вимірювальної системи лазерної установки для розкрою матеріалів, використаємо

наступні формули з подальшим уточненням отриманих результатів.

Відомо, що практично будь-які траєкторії руху можна створити, задаючи в якості вхідних сигналів або лінійно наростаючий –  $I_{zn}(t) = V \cdot t$ , або синусоїдальний –  $I_{zn}(t) = C \sin(\omega p \cdot t)$  сигнали. Для транспортного переміщення лазерної головки необхідні сигнали типу –  $I_{zn}(t) = A \times 1(t)$ .

Похибка виконавчого приводу  $\delta_1$  під час подачі на його вхід лінійно зростаючого сигналу визначається за формулою:

$$\delta_1 = \frac{V}{Kp},$$

де  $Kp$  – добротність контура розташування.

Похибка виконавчого приводу  $\delta_2$  під час подачі на його вхід синусоїдального сигналу визначається за формулою:

$$\delta_2 = \frac{C}{K(\omega p)},$$

де  $K(\omega p)$  – коефіцієнт передачі контура розташування на робочій частоті.

Похибку виконавчого приводу  $\delta_3$  під час подачі на його вхід ступінчатого сигналу можна звести до мінімуму, у випадку забезпечення в ньому астатизму.

Необхідно відзначити наступне, кожен з контурів ЕД налаштовують на один з двох видів стандартного налаштування – на технічний (модульний оптимум) або симетричний оптимум.

В контурі, налаштованому на модульний оптимум (МО), досягається компроміс між швидкодією і переналаштуванням. У випадку високої швидкодії ( $t_{III} = 8,4T_{\mu}$ ) переналаштування становить менше 5% ( $\sigma=4,3\%$ ). За динамічними показниками цей перехідний процес можна вважати прийнятним.

Таким чином, завданням синтезу контуру при налаштуванні на МО є вибір регулятора – послідовної коригуючої ланки з відповідною функцією передачі.

### Список літератури

1. Analysis of opportunities aimed formation of quality indicators for details machining operations / A. Tkachuk, O. Dahnyuk // Perspective technologies and devices. – Lutsk: Lutsk National Technical University, 2016. – №9 (2). – P. 138-143.
2. Приступа С.О. Характеристика оброблюваності металів різанням в контексті оптимізації енерговитрат в процесі механічного оброблення / Приступа С.О. // Технологічні комплекси. Науковий журнал. – Луцьк: Видавництво ЛНТУ, 2013. – №2(8), – С. 160-163.